

ASPECTOS MICROESTRUCTURALES DE BIVALVOS TRIASICOS PRISMATICOS

MICROSTRUCTURAL ASPECTS OF PRISMATIC TRIASSIC BIVALVES

Ana Márquez-Aliaga y Vicente Martínez del Alamo*

Palabras Clave: Triásico Medio, Muschelkalk, bivalvos, microestructura prismática.

Key Words: Middle-Triassic, Muschelkalk, bivalves, prismatic microstructure.

RESUMEN

Se han estudiado cuatro especies de Bivalvos triásicos del Muschelkalk de la Cordillera Ibérica (España), detallándose el aspecto microestructural de la capa prismática externa de la concha. Para este tipo de estudios se sugiere el uso del microscopio óptico, el MEB y el análisis por EDAX, como técnicas simultáneas. La capa prismática externa de la concha, considerada como prismática simple, se manifiesta como una microestructura prismática compleja.

ABSTRACT

Four species of Triassic bivalves with preserved shell, from the Muschelkalk of the Iberic Range (Spain) have been studied. The microstructural aspect of the outer prismatic layer on the shell is pointed out. Optical microscope, SEM and EDAX are the three simultaneous techniques suggested in that research. Outer normal prismatic layer of the shell is pointed out like a complex prismatic microstructure.

INTRODUCCION

Los fósiles antiguos suelen presentar un grado de conservación deficiente que requiere el uso de determinadas técnicas de análisis para un mejor estudio taxonómico. Concretamente para los Bivalvos del Triásico es muy útil el análisis de las microestructuras de las conchas conservadas, tanto con microscopio óptico como con microscopio electrónico de barrido (MEB). El uso de microanálisis por difracción de rayos X, siguiendo el método EDAX, complementa las técnicas anteriores. Ello permite un análisis fosildiagnóstico de los

elementos registrados lo más amplio posible que completará el estudio tafonómico de los distintos yacimientos (DE RENZI & MÁRQUEZ-ALIAGA, 1980; MÁRQUEZ-ALIAGA y DE RENZI, 1990).

MATERIAL Y METODOS

Situación geográfica/geológica de los yacimientos fosilíferos

En el yacimiento de Henarejos (Cuenca), sector meridional de la Cordillera Ibérica (en la parte sureste de la Serranía de Cuenca), se recogieron

* Depto. de Geología, Facultad de Biología, Universitat de València, C/Dr. Moliner 50. 46100 BURJASSOT (Valencia)

especímenes de *M. myoconchaeformis*, *B. costata* y *G. joleaudi* (ver Posición sistemática). Los ejemplares de *H. socialis* proceden de un yacimiento situado entre las localidades valencianas de Serra y Torres-Torres, en la parte sur de la Sierra Calderona (Fig. 1). Desde el punto de vista geológico, los yacimientos fosilíferos se sitúan en el Muschelkalk. La edad es Triásico Medio -Anisiense (Serra) - Ladiniense (Henarejos). Su posición estratigráfica y los distintos aspectos relacionados con la paleogeografía del Muschelkalk en el extre-

mo occidental del Tethys, en los tiempos triásicos, fueron estudiados por MÁRQUEZ-ALIAGA (1985) y MÁRQUEZ-ALIAGA y LÓPEZ (1989) a cuya consulta remitimos.

Metodología

La descripción metodológica aparece explicada en MÁRQUEZ-ALIAGA y MARTÍNEZ en este mismo volumen.

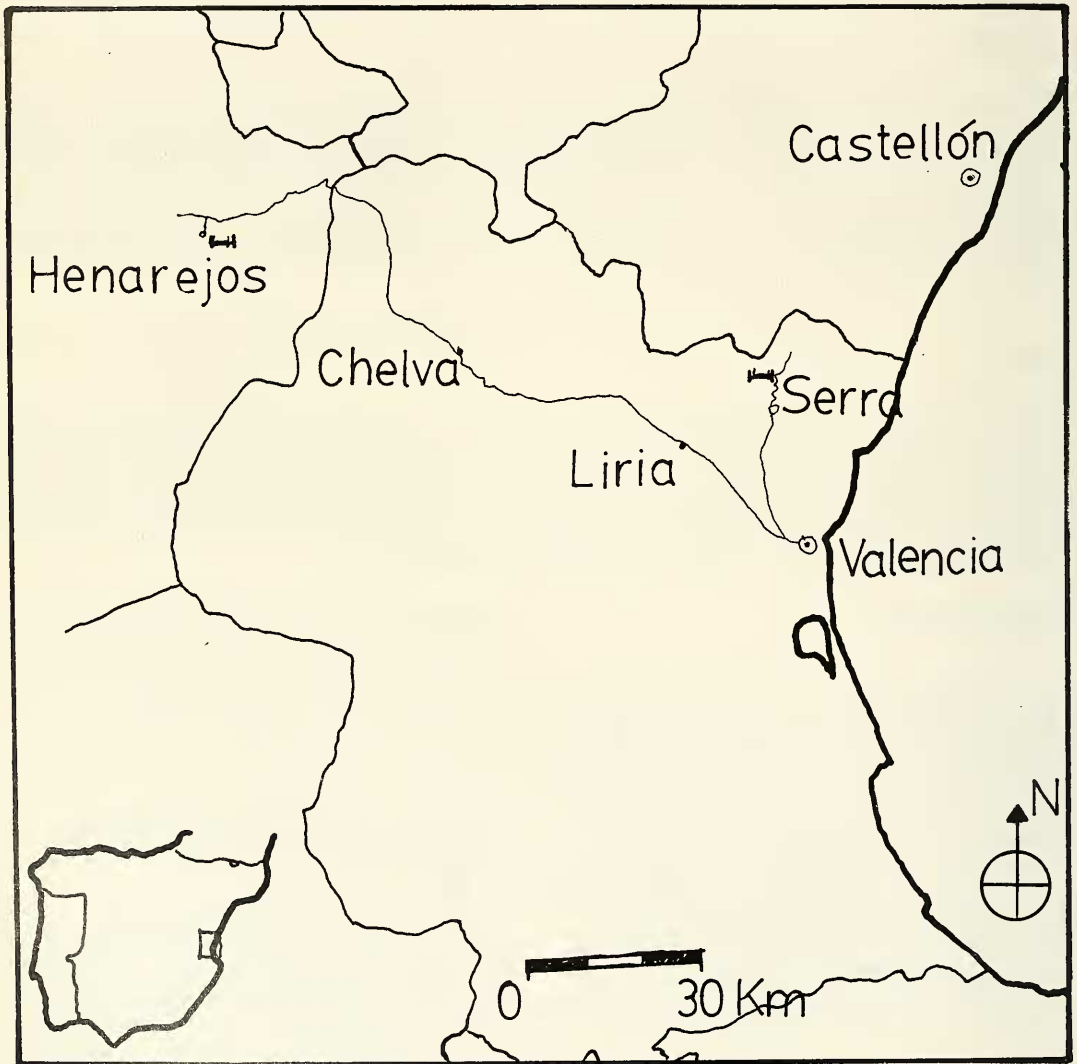


Fig. 1. Situación geográfica de los yacimientos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Posición sistemática de las especies estudiadas

MYTILOIDA - MODIOLINAE: *Modiolus myoconchaeformis* (Philippi, 1889). PTERIOIDA - BAKEVELLIDAE: *Bakevella costata* (Schlotheim, 1822), *Gervillia joleaudi* (Schmidt, 1935) y *Hoernesia socialis* (Schlotheim, 1822).

Descripción y discusión de las microestructuras estudiadas

***Microestructura de *Modiolus myoconchaeformis* (Fig. 3, 1)

Observaciones ópticas: la fina película que “de visu” constituye la concha está formada por un mosaico de calcita cristalina. La ausencia de estructuras relictas atestigua un drástico proceso diagenético que implicaría disolución y posterior cementación por esparita del espacio ocupado anteriormente por la concha. Se trata, por tanto, de un “cast” de la primitiva microestructura, quizás favorecido por envueltas micríticas, que se forman por acción de organismos perforantes (algas, hongos, bacterias) sobre la concha aragonítica (ROLFE & BRETT, 1969). Dentro del género *Modiolus* todas las especies incluyen en su composición aragonito (aragonito y calcita o sólo aragonito). Por tanto, contemplamos un proceso diagenético que ha transformado la mineralogía original, posiblemente única y de aragonito, en esparita. La presencia de microestructuras prismáticas aragoníticas es frecuente en *Modiolus* (TAYLOR, KENNEDY y HALL, 1969). En nuestro caso, aunque la morfología externa de la concha se halla bien conservada, la disolución del aragonito y la deposición de cemento en el hueco dando un molde de la forma, es la única evidencia original.

***Microestructura de *Gervillia joleaudi* (Fig. 3, 2)

Observaciones ópticas: se observa una capa externa de apariencia prismática y otra interna esparítica. Esta estructura considerada prismática en sentido cristalográfico en trabajos recientes (CARTER, 1980; RODRÍGUEZ, 1989) lo es para nosotros sólo en sentido óptico —como se discutirá

después— y presenta trazas de líneas de crecimiento en el interior de los prismas, así como otras líneas de crecimiento mayores (Fig. 3, 4). También hemos encontrado ejemplos de sustitución de la concha por esparita formando “cast”.

Observaciones al microscopio electrónico: se puede apreciar cómo los prismas, que parecían simples a nivel óptico ó empleando pocos aumentos, muestran unidades inferiores de aspecto laminar. Las lamelas se encuentran oblicuas a las aristas del prisma morfológico (DE RENZI & MÁRQUEZ-ALIAGA, 1980) y se disponen paralelas entre sí (Fig. 3, 5).

Resultados del microanálisis: destaca la presencia casi exclusiva de calcio frente a otros minerales. Es notoria la ausencia de hierro y magnesio, lo cual consideramos un claro indicio de que se trata de estructuras primarias (Fig. 2).

***Microestructura de *Hoernesia socialis*

Observaciones ópticas: las unidades cristalinas tienen una apariencia prismática, pero se disponen muy irregularmente, debido probablemente a una gran alteración diagenética.

Observaciones al microscopio electrónico: se muestra la característica unidad cristalina foliar de los aparentes prismas, como hemos visto en *G. joleaudi*. Por tanto, no se trata de una microestructura prismática simple —en sentido cristalino—, sino que correspondería a una **microestructura prismática compleja ordinaria**, como plantearon DE RENZI y MÁRQUEZ-ALIAGA (1980) para conchas de *G. joleaudi*. El efecto prismático lo da el agregado cristalino (Fig. 2, 6). A 3900 aumentos hemos verificado la presencia de estas lamelas (Fig. 2, 7) que, únicamente por agregación, dan un aspecto prismático espacial.

***Microestructura de *Bakevella costata* (Fig. 2, 3)

Observaciones ópticas: en sentido óptico exhibe una típica microestructura prismática simple —ver la explicación en *G. joleaudi*—. Las líneas de crecimiento aparecen claramente conservadas lo que probaría que, incluso con la diagénesis, la

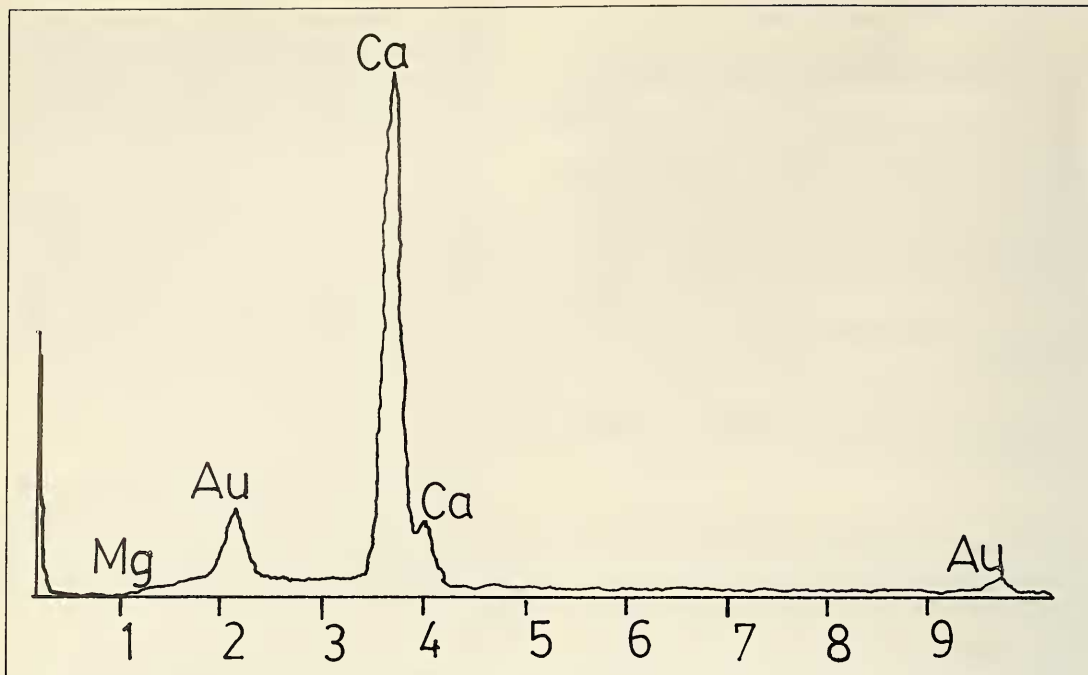


Fig. 2. Gráfica del microanálisis en *G. joleaudi*.

estructura se ha preservado con bastante fidelidad, como corresponde a una microestructura de naturaleza calcítica. Obsérvese la aparente buena conservación de la concha.

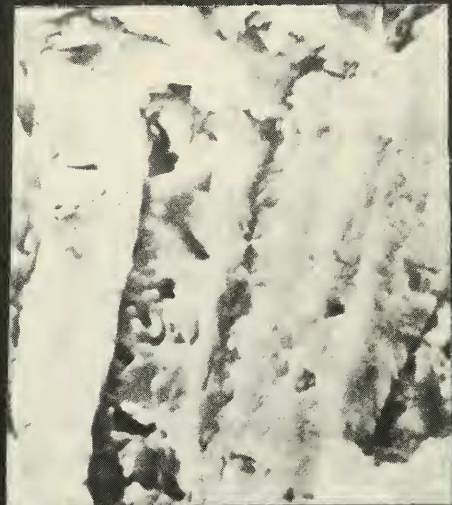
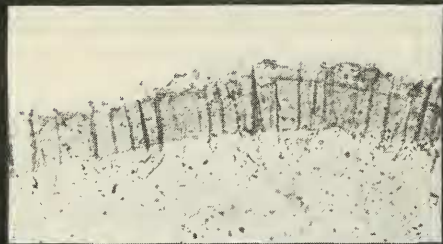
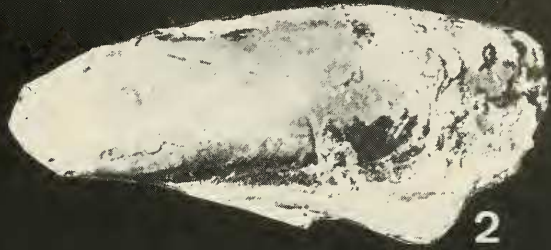
CONCLUSIONES

Proponemos la utilización de técnicas conjuntas (estudio de láminas delgadas con microscopio óptico, estudio mediante MEB de los aspectos topográficos de las microestructuras y análisis por EDAX) como métodos de estudio complementarios. En el primer caso se verifica la naturaleza mineralógica, en el segundo el aspecto de la micro-

estructura a grandes aumentos, y en el tercero la distinta proporción de los elementos químicos, que permiten suponer la naturaleza primaria o secundaria, por sustitución diagenética de los aspectos observados de la concha. También proponemos como muy interesante el estudio de microscopía con cátodoluminiscencia para conchas altamente diagenizadas (caso de *Modiolus*). Ello será objeto de un trabajo inmediato, que en cualquier caso complementaría mayormente la metodología aquí propuesta.

A grandes aumentos el estudio de las microestructuras prismáticas simples (sensu TAYLOR *et al.*, 1969) de *Hoernesia socialis* y *Gervillia joleaudi*

Fig. 3. 1, *Modiolus myconchaeformis* (Philippi, 1889), Henarejos (Cuenca) (x2); 2, *Gervillia joleaudi* (Schmidt, 1935), Henarejos (Cuenca) (x2); 3, *Bakevella costata* (Schlotheim, 1822), Henarejos (Cuenca) (x2); 4, Corte longitudinal de la concha en lámina delgada de *G. joleaudi*. Se aprecian los prismas (en sentido óptico) de la denominada microestructura prismática simple (x250); 5, Micrografía electrónica de la concha de *G. joleaudi*. Se distinguen los folios que constituyen el aparente prisma (x3000); 6, Micrografía electrónica de la concha de *Hoernesia socialis* (Schlotheim, 1822). La concha parece estar formada por "prismas" (x300); 7, Micrografía electrónica de *H. socialis*. Se observa el detalle del techo de un "prisma" (en sentido óptico) apareciendo claramente visibles las lamelas que componen la microestructura (x3900).



nos permite apoyar la propuesta de DE RENZI y MÁRQUEZ-ALIAGA (1980) de que se trataría de una microestructura prismática compleja ordinaria. No existen prismas en sentido óptico; se trata de efectos de compactación de aspecto prismático de unidades elementales constituidas por pequeños folios o lamelas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los profesores C. RODRÍGUEZ BABIO, M. DE RENZI, J. M. BRITO, F. ROBLES, L. MÁRQUEZ, M. V. PARDO y R. GOZALO sus aportaciones críticas y ayuda prestada; a T. MONTÁN, P. GÓMEZ y A. TATO su colaboración en el manejo del Scanning. Trabajo subvencionado por los proyectos Nº CAYCIT PB0322 y 88LA202.

BIBLIOGRAFIA

CARTER, J. G. 1980. Guide to bivalve shell microstructures. In: *Skeletal growth of aquatic organisms*, Rhoads, D. C. & Lutz, R. A. Eds., Plenum Press, pp. 645-674.

- DE RENZI, M. y MÁRQUEZ-ALIAGA, A. 1980. Primary and diagenetic features in the microstructure of some Triassic Bivalves. *Rev. Inst. Inv. Geol.*, 34: 101-116.
- MÁRQUEZ-ALIAGA, A. 1985. Bivalvos del Triásico Medio del Sector Meridional de la Cordillera Ibérica y de los Catalánes. Tesis Doctoral, *Serv. Publ. Univ. Complut. Madrid*, 40, 429 pp.
- MÁRQUEZ-ALIAGA, A. y DE RENZI, M. 1990. Aproximación tafonómica al registro fósil del Triásico marino español. *Com. Reunión Tafonomía y Fosilización*, Madrid, pp. 179-193.
- MÁRQUEZ-ALIAGA, A. y LÓPEZ, J. 1989. Paleontología y ambientes sedimentarios del Triásico Medio, Muschelkalk, de la Cordillera Ibérica I: Cuenca y Valencia, España. *Estudios Geológicos*, 45: 387-398.
- RODRÍGUEZ, S. 1989. Aplicaciones del estudio de las microestructuras de los invertebrados fósiles. In: *Paleontología*, Aguirre, E. Coord., *Nuevas Tendencias*, vol. 10, C.S.I.C., pp. 121-142.
- ROLFE, W. D. I. y BRETT, D. W. 1969. Fossilization processes. In: *Organic geochemistry*, Eglinton & Murphy, Eds., Springer-Verlag., pp. 213-244.
- TAYLOR, J. D., KENNEDY, W. J. y HALL, A. 1969. The shell structure and mineralogy of the Bivalvia. Introduction. Nuculacea-Trigonacea. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zoology*, Suppl. 3, pp. 1-125.